

531212

10/531212

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
12. Mai 2005 (12.05.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/043017 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **F16K 31/06**, 27/02, F02M 51/06

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/052636

(22) Internationales Anmeldedatum:
22. Oktober 2004 (22.10.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
103 51 207.1 3. November 2003 (03.11.2003) DE

(71) Anmelder (*für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US*): ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (*nur für US*): MILLER, Frank [DE/DE]; Bahnhofstr. 7, 74360 Ilsfeld (DE). OKRENT, Elmar [DE/DE]; Ginsterweg 6, 71686 Remseck (DE).

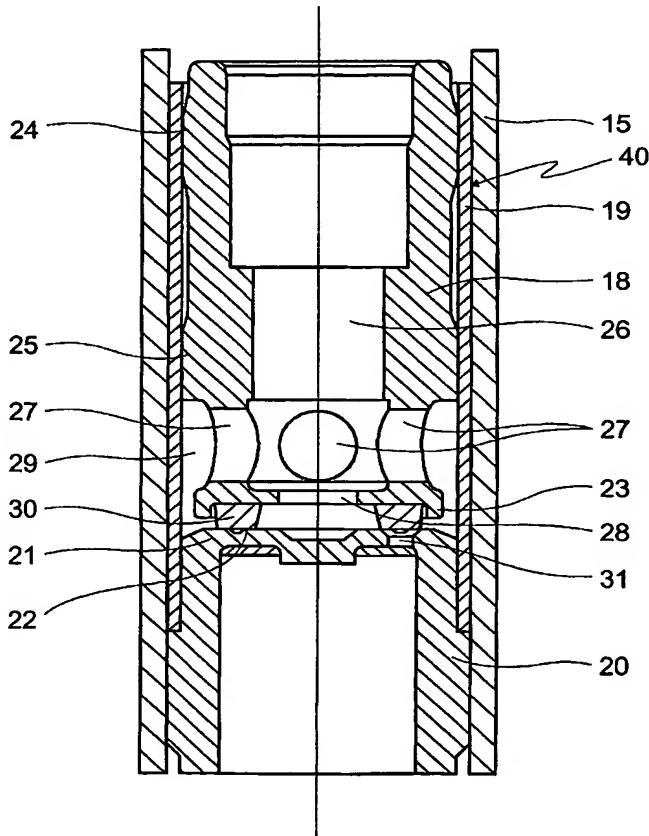
(74) Gemeinsamer Vertreter: ROBERT BOSCH GMBH; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (*soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart*): AB, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: VALVE FOR CONTROLLING A FLUID

(54) Bezeichnung: VENTIL ZUM STEUERN EINES FLUIDS



(57) Abstract: The invention relates to a valve for controlling a fluid, especially for controlling a gas. Said valve comprises a valve housing provided with a housing sleeve (15) and an electromagnetic actuating unit for an armature (18) that is guided in an axially displaceable manner and co-operates with a valve seat (22) embodied on a valve plate (21), in such a way that a fluid flow through flow openings (31) of the seat plate (21) can be controlled. According to the invention, the armature (18) is guided on an armature sleeve (19) arranged in the housing sleeve (15).

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Ventil zum Steuern eines Fluids, insbesondere zum Steuern eines Gases, vorgeschlagen. Das Ventil umfasst ein Ventilgehäuse mit einer Gehäusehülse (15) und eine elektromagnetische Betätigseinheit für einen Magnetanker (18), der axial verschiebbar geführt ist und mit einem an einer Ventilplatte (21) ausgebildeten Ventilsitz (22) zusammenwirkt, so dass ein Fluidstrom durch Abströmöffnungen (31) der Sitzplatte (21) steuerbar ist. Erfindungsgemäß ist der Magnetanker (18) an einer Ankerhülse (19) geführt, die in der Gehäusehülse (15) angeordnet ist.

WO 2005/043017 A1



TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM,
ZW.

RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,
GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) Bestimmungsstaaten (*soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart*): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,
TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,
EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT,

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("*Guidance Notes on Codes and Abbreviations*") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

5

10

Ventil zum Steuern eines Fluids

15 Stand der Technik

Die Erfindung geht von einem Ventil zum Steuern eines Fluids, insbesondere zum Steuern eines Gases, gemäß der im Oberbegriff des Patentanspruches 1 näher definierten Art aus.

Ein derartiges Ventil ist aus der Praxis bekannt und beispielsweise als Gassteuerventil bei einer Brennstoffzelle oder auch bei einem Gasmotor einsetzbar.

25

Das bekannte Ventil umfasst ein Ventilgehäuse, das eine insbesondere elektromagnetische Betätigungseinheit für einen Magnetanker aufnimmt und mit einer Gehäusehülse versehen ist, in welcher der Magnetanker axial verschiebbar geführt ist. Der Magnetanker dient als Ventilschließglied und wirkt mit einem an einer Sitzplatte ausgebildeten Ventil-

30

- 2 -

sitz zusammen, so dass ein Fluidstrom durch Abströmöffnungen der Sitzplatte steuerbar ist.

Bei dem bekannten Gasventil besteht das Problem, dass aufgrund des zu steuernden, trockenen und gasförmigen Mediums hohe Verschleißanforderungen gestellt werden, die eine hochpräzise Führung des Magnetankers erforderlich machen. Dies kann durch die bisher eingesetzte Führung des Magnetankers in der Gehäusehülse nicht zuverlässig gewährleistet werden, da die Gehäusehülse mit hohen Rundheitsschwankungen und Durchmessertoleranzen behaftet sein kann, welche durch bei der Herstellung eingesetzte Tiefziehprozesse bedingt sind. Die Unrundheiten und die Durchmesserschwankungen verstärken die Kippneigung des Magnetankers, was wiederum zu einer Lebensdauerverkürzung des Ventils führen kann.

Vorteile der Erfinlung

Das erfindungsgemäße Ventil zum Steuern eines Fluids, insbesondere zum Steuern eines Gases mit den Merkmalen nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1, bei welchem Ventil der Magnetanker an einer Ankerhülse geführt ist, die in der Gehäusehülse angeordnet ist, hat den Vorteil, dass die Ankerhülse auf einfache und kostengünstige Weise mit einem einheitlichen inneren Durchmesser und damit mit guten Rundlaufeigenschaften herstellbar ist, welche sich vorteilhaft auf die Dauerlaufeigenschaften des Ventils auswirken. Durch Einsatz der Ankerhülse liegt mithin eine zusätzliche Führungshülse vor, die optimierte Führungsverhältnisse und damit eine geringe Kippneigung des Magnetankers und folglich

- 3 -

einen geringen Verschleiß im Bereich der Führung des Magnetankers und auch im Bereich des Ventilsitzes gewährleistet.

5 Ferner ermöglicht der einheitliche Innendurchmesser der Ankerhülse, dass der Magnetanker zur Herstellung eines mit der Ankerhülse korrespondierenden Außendurchmessers nach einem einfachen Serienverfahren, wie beispielsweise nach einem Durchgangsschleifverfahren, bearbeitet werden kann,
10 da an dem Magnetanker insbesondere nur ein Führungsdurchmesser erforderlich ist.

Die Ankerhülse ist bei dem bekannten Ventil auf einfache Art und Weise integrierbar, so dass sie auch bei bestehenden Serienfertigungsverfahren ohne großen Aufwand in die Gehäusehülse integrierbar ist.

20 Das erfindungsgemäße Ventil ist insbesondere zur Massenstromregelung von Gasen wie Wasserstoff und Erdgas geeignet und kann beispielsweise bei einer Brennstoffzelle oder auch bei einem Gasmotor eingesetzt werden.

Bei einer speziellen Ausführungsform des Ventils nach der Erfindung ist die Ankerhülse über eine Pressverbindung mit 25 der Sitzplatte verbunden. Insbesondere in diesem Fall kann eine Sitzplatte eingesetzt werden, die im Wesentlichen einer bisher eingesetzten Sitzplatte entspricht und mit geringem Aufwand zur Anbindung der Ankerhülse umgestaltet werden kann.

- 4 -

Alternativ oder auch zur weiteren Sicherung der Ankerhülse kann diese mit der Sitzplatte verschweißt sein. Es ist auch denkbar, dass die Ankerhülse über eine Klebeverbindung oder über eine Bördelung mit der Sitzplatte verbunden ist.

5

Bei einer alternativen Ausführungsform des erfindungsgemäß ausgestalteten Ventils ist die Ankerhülse einstückig mit der Sitzplatte hergestellt und insbesondere als Tiefziehteil ausgebildet. Die Ankerhülse und gegebenenfalls die Sitzplatte können auch als Drehteil, als MIM(Metall Injection Molding)-Teil, als Fließpressteil oder dergleichen ausgebildet sein.

10

Eine Dichtheitsprüfung des erfindungsgemäßen Ventils kann schon direkt an einer Funktionsgruppe durchgeführt werden, die aus der Ankerhülse, der Sitzplatte und dem Magnetanker besteht. Bei dem einleitend beschriebenen, bekannten Ventil kann eine Dichtheitsprüfung nur durchgeführt werden, wenn die aus dem Magnetanker und der Sitzplatte bestehende Bau-20 gruppe in die Gehäusehülse bzw. das Ventilgehäuse eingebaut wird.

20

Die Führung des Magnetankers in der Ankerhülse kann über mindestens einen Führungsbund, vorzugsweise über zwei Führungsbünde des Magnetankers erfolgen. Zur Optimierung eines magnetischen Flusses kann der Magnetanker auch einen Führungsbereich aufweisen, der sich in axialer Richtung des Magnetankers über einen weiten Bereich erstreckt und im Wesentlichen mit seinem gesamten Umfang an der Innenwandung 30 der Ankerhülse anliegt.

30

- 5 -

Zur weiteren Optimierung des magnetischen Flusses kann der Magnetanker so ausgebildet sein, dass ein Bereich vergrößerten Durchmessers außerhalb der Ankerhülse angeordnet ist. In diesem Fall grenzt der Bereich vergrößerten Durchmessers gegebenenfalls über einen Ringspalt an die Gehäusehülse, die von der magnetischen Betätigseinheit umschlossen ist. Denkbar ist es auch, dass der Bereich vergrößerten Durchmessers des Magnetankers an der Gehäusehülse geführt ist.

10

Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen des Gegenstandes nach der Erfindung sind der Beschreibung, der Zeichnung und den Patentansprüchen entnehmbar.

15

Zeichnung

Drei Ausführungsbeispiele eines erfindungsgemäßen Ventils sind in der Zeichnung schematisch vereinfach dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen

Figur 1 einen Längsschnitt durch eine erste Ausführungsform eines Gasventils;

Figur 2 eine vergrößerte Darstellung des Bereichs II in Figur 1;

Figur 3 eine Funktionsgruppe aus einem Magnetanker und einer topfförmigen Ankerhülse einer zweiten Ausführungsform eines Gasventils;

Figur 4 die Funktionsgruppe nach Figur 3 in einer Gehäusehülse; und

- 6 -

Figur 5 eine Funktionsgruppe mit einem Magnetanker und einer Ankerhülse in einer Figur 4 entsprechende Darstellung, jedoch mit einem Magnetanker, der einen Bereich vergrößerten Durchmessers außerhalb einer Ankerhülse aufweist.

5

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

In Figur 1 ist ein Gasventil 10 dargestellt, das zum Einbau bei einer Brennstoffzelle oder bei einem Gasmotor ausgelegt ist und zur Regelung eines Wasserstoffstrom bzw. eines NG(Natural Gas)-Stroms von einer Zuströmseite 11 zu einer Abströmseite 12 dient.

Das Gasventil 10 hat ein mehrteiliges Gehäuse 13, das eine Magnetspule 14 aufnimmt und in dem eine Gehäusehülse 15 angeordnet ist.

In der Gehäusehülse 15 ist ein im Wesentlichen rohrförmiger Stopfen 16 fixiert, in den eine als Vorspannfeder dienende Spiralfeder 17 eingeschoben ist, die auf einen Magnetanker 18 wirkt, der längsverschieblich in der Gehäusehülse 15 angeordnet ist.

Wie insbesondere Figur 2 zu entnehmen ist, ist der Magnetanker 18 entlang einer Ankerhülse 19 geführt, die auf ein topfförmiges Bauteil 20 aufgepresst ist, dessen Bodenbereich eine Sitzplatte 21 bildet, an der ein Ventilsitz 22 für einen als Ventilschließglied dienenden Stirnbereich 23 des Magnetankers 18 ausgebildet ist. Zur Sicherung ist die Ankerhülse 19 mit dem topfförmigen Bauteil 20, das in die

- 7 -

Gehäusehülse 15 eingepresst ist, verschweißt. Die Ankerhülse 19, der Magnetanker 18 und die Sitzplatte 21 bilden eine Funktionsgruppe 40.

5 Zur Führung in der Ankerhülse 19 weist der Magnetanker 18 an seinem Umfang zwei Führungsbünde 24 und 25 auf, die zur Herstellung des mit dem Innendurchmesser der Ankerhülse 19 korrespondierenden Außendurchmessers nach einem Durchgangsschleifverfahren bearbeitet sind.

10 Der Magnetanker 18, der im Wesentlichen rohrförmig ausgebildet ist, hat einen Innenraum 26, der mit der Zuströmseite 11 des Ventils 10 verbunden ist und von dem radiale Abströmbohrungen 27 und eine axiale Abströmbohrung 28 abzweigen. Die radialen Abströmbohrungen 27 führen zu einem Hochdruckraum 29, der einerseits von dem Magnetanker 18 und andererseits von der Ankerhülse 19 begrenzt ist. Die axiale Abströmbohrung 28 führt an die Stirnseite des Magnetankers 18.

20 An der Stirnseite des als Ventilschließglied ausgebildeten Stirnbereichs 23 des Magnetankers 18 ist des Weiteren ein aus einem Elastomer bestehender Dichtring 30 angeordnet, der mit dem Ventilsitz 22 derart zusammenwirkt, dass ein Fluidstrom durch Abströmöffnungen bzw. -düsen 31 steuerbar ist, die entlang einer Kreislinie in der Sitzplatte 21 des topfförmigen Bauteils 20 ausgebildet sind und zu der Abströmseite 12 des Gasventils 10 führen.

25 30 In den Figuren 3 und 4 ist eine alternative Ausführungsform einer aus einem Magnetanker 18' und einer Ankerhülse 19'

- 8 -

bestehenden Funktionsgruppe 40' dargestellt, die zum Einbau in eine Gehäusehülse 15' eines Gasventils der in Figur 1 dargestellten Art dient.

5 Der Aufbau des Magnetankers 18' entspricht dem Aufbau des in Figur 2 näher dargestellten Magnetankers. Jedoch ist die Ankerhülse 19' derart aufgebaut, dass sie aus einem zylindrischen Wandbereich 41, an dem der Magnetanker 18' über seine Führungsbönde 24 und 25 geführt ist, und einem als Sitzplatte dienenden Bodenbereich 21' besteht, der einen Ventilsitz 22' zur Anlage einer an der Stirnseite des Magnetankers 18' angeordneten Dichtung 30 dient und in dem Abströmöffnungen bzw. -düsen 31' angeordnet sind, die zu der Abströmseite des ansonsten nicht näher dargestellten Gas-ventils führen.

10

15

Die Abströmdüsen 31' sind nach einem Stanzverfahren, nach einem Laserbohrverfahren oder dergleichen in die Sitzplatte 21' eingebracht.

20 Die die Sitzplatte 21' aufweisende Ankerhülse 19' bildet ein Tiefziehteil, bei dem der Ventilsitz 21' schon an der in Figur 3 dargestellten Funktionsgruppe 40' auf Dichtheit geprüft werden kann und bei dem die Führung für den Magnetanker 18' und der Ventilsitz 21' mit optimierten Form- und Lagetoleranzen herstellbar sind. Damit haben die Dichtung 30 und der Ventilsitz 21' eine optimale Lage zueinander, was eine hohe Dichtheit des Ventilsitzes 21' gewährleistet.

25

30 Zur Sicherung in der Gehäusehülse 15' ist die Ankerhülse 19' des Weiteren mit der Gehäusehülse 18' verschweißt.

- 9 -

In Figur 5 ist eine dritte Ausführungsform einer Funktionsgruppe 40'' zum Einbau in eine Gehäusehülse 15'' eines Gasventils der in Figur 1 näher dargestellten Art gezeigt. Die 5 Funktionsgruppe 40'' entspricht weitgehend der in den Figuren 3 und 4 dargestellten Funktionsgruppe 40', unterscheidet sich von dieser aber dadurch, dass sie einen Magnetanker 18'' aufweist, der über eine lange Führungsfläche 51 in einer Ankerhülse 19'' geführt ist, die wie bei der Ausführungsform nach den Figuren 3 und 4 ein Tiefziehteil dar- 10 stellt, das einstückig mit einer Sitzplatte 21'' gefertigt ist und an der ein Ventilsitz 22'' sowie Abströmdüsen 31'' ausgebildet sind. Der Ventilsitz 22'' wirkt mit einer an der Stirnseite des Magnetankers 18'' angeordneten Dichtung 15 30 zusammen.

Der Magnetanker 18'' hat einen Bereich 52 vergrößerten Durchmessers, der an der der Dichtung 30 abgewandten Seite ausgebildet ist und außerhalb der Ankerhülse 19'' angeordnet ist. Der Bereich 52 vergrößerten Durchmessers grenzt 20 über einen schmalen Ringspalt 53 an die Gehäusehülse 15'' und ist mithin nicht an letzterer geführt.

Alternativ kann ein Magnetanker der in Figur 5 gezeigten 25 Art in einer Ankerhülse geführt sein, die entsprechend der Ausführungsform nach Figur 2 über einen Presssitz mit einer Sitzplatte verbunden ist, die mit Abströmdüsen versehen ist und an der der Ventilsitz ausgebildet ist.

- 10 -

5

10

Ansprüche

1. Ventil zum Steuern eines Fluids, insbesondere zum Steuern eines Gases, umfassend ein Ventilgehäuse (13) mit einer Gehäusehülse (15, 15', 15'') und eine elektromagnetische Betätigungsseinheit (14) für einen Magnetanker (18, 18' 18''), der axial verschiebbar geführt ist und mit einem an einer Ventilplatte (21, 21', 21'') ausgebildeten Ventilsitz (22, 22', 22'') zusammenwirkt, so dass ein Fluidstrom durch Abströmöffnungen (31, 31', 31'') der Sitzplatte (21, 21', 21'') steuerbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Magnetanker (18, 18', 18'') an einer Ankerhülse (19, 19', 19'') geführt ist, die in der Gehäusehülse (15, 15', 15'') angeordnet ist.
2. Ventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Ankerhülse (19) über eine Pressverbindung mit der Sitzplatte (21) verbunden ist.

- 11 -

3. Ventil nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Ankerhülse (19) mit der Sitzplatte (21) verschweißt ist.
- 5 4. Ventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Ankerhülse (19', 19'') einstückig mit der Sitzplatte (21', 21'') hergestellt ist und insbesondere ein Tiefziehteil bildet.
- 10 5. Ventil nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Magnetanker (18, 18') über mindestens einen Führungsbund (24, 25) in der Ankerhülse (19, 19') geführt ist.
- 15 6. Ventil nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass ein Bereich (52) vergrößerten Durchmessers des Magnetankers (18'') außerhalb der Ankerhülse (19'') angeordnet ist.
- 20 7. Ventil nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Bereich vergrößerten Durchmessers an der Gehäusehülse geführt ist.

1 / 5

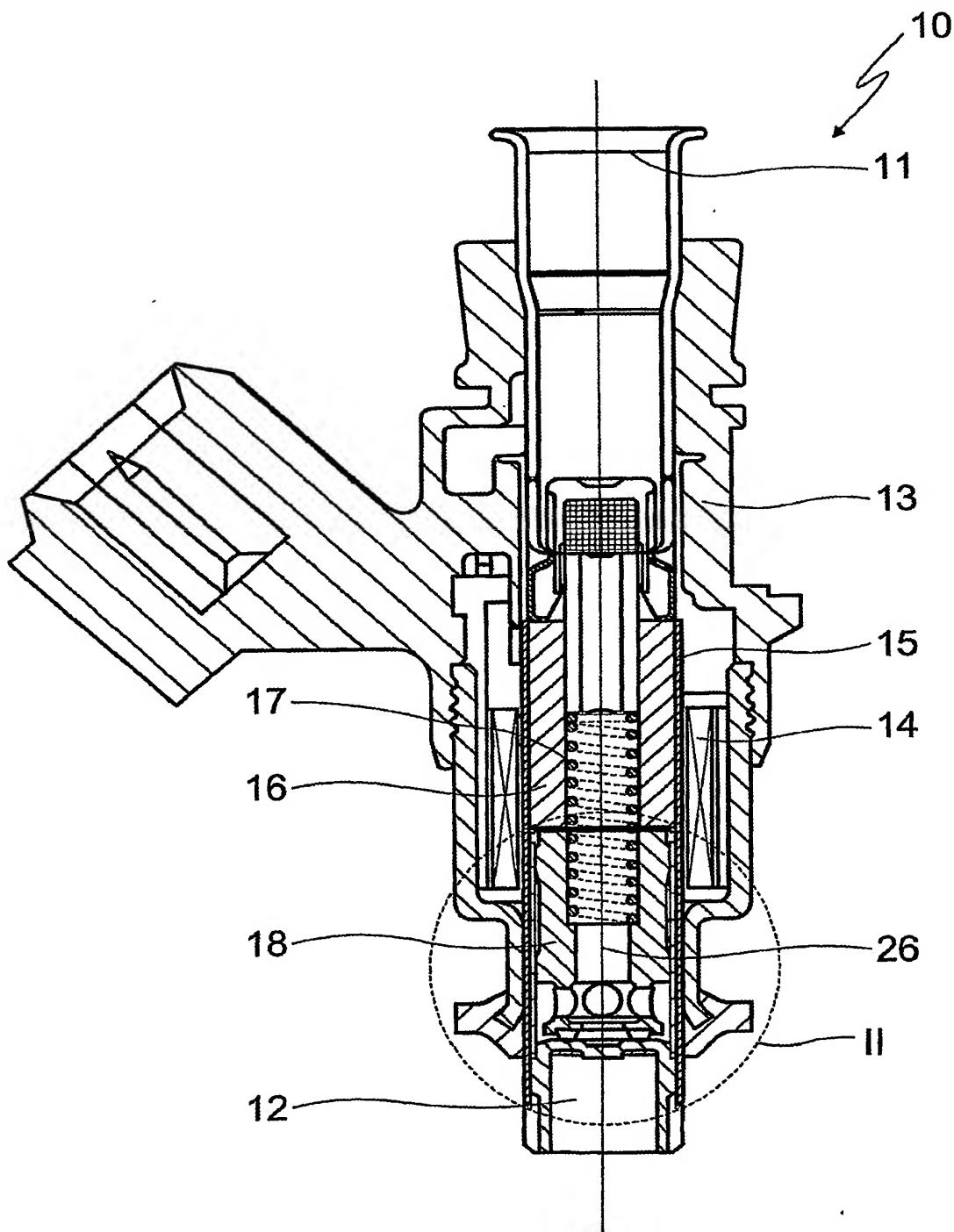


Fig. 1

2 / 5

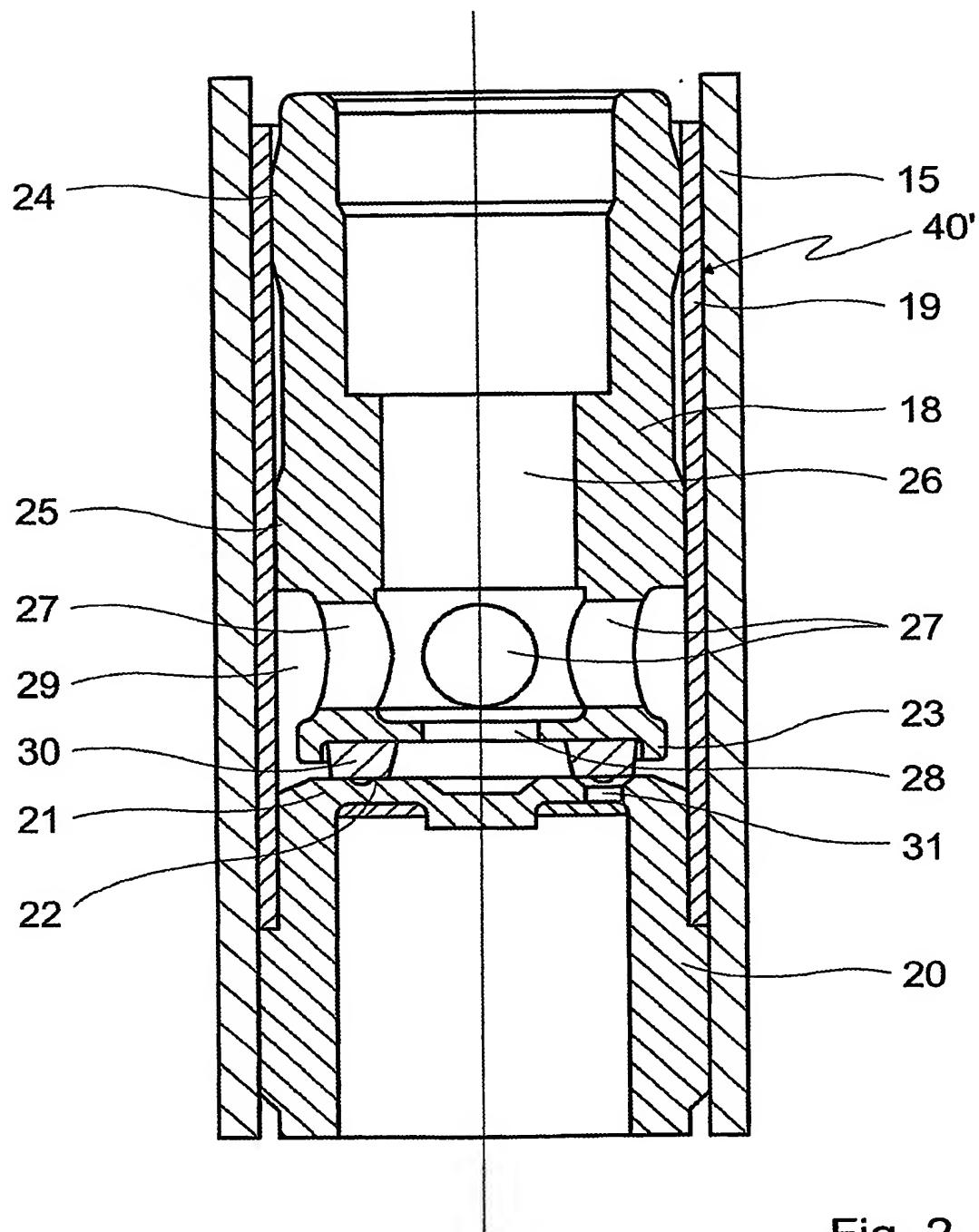


Fig. 2

3 / 5

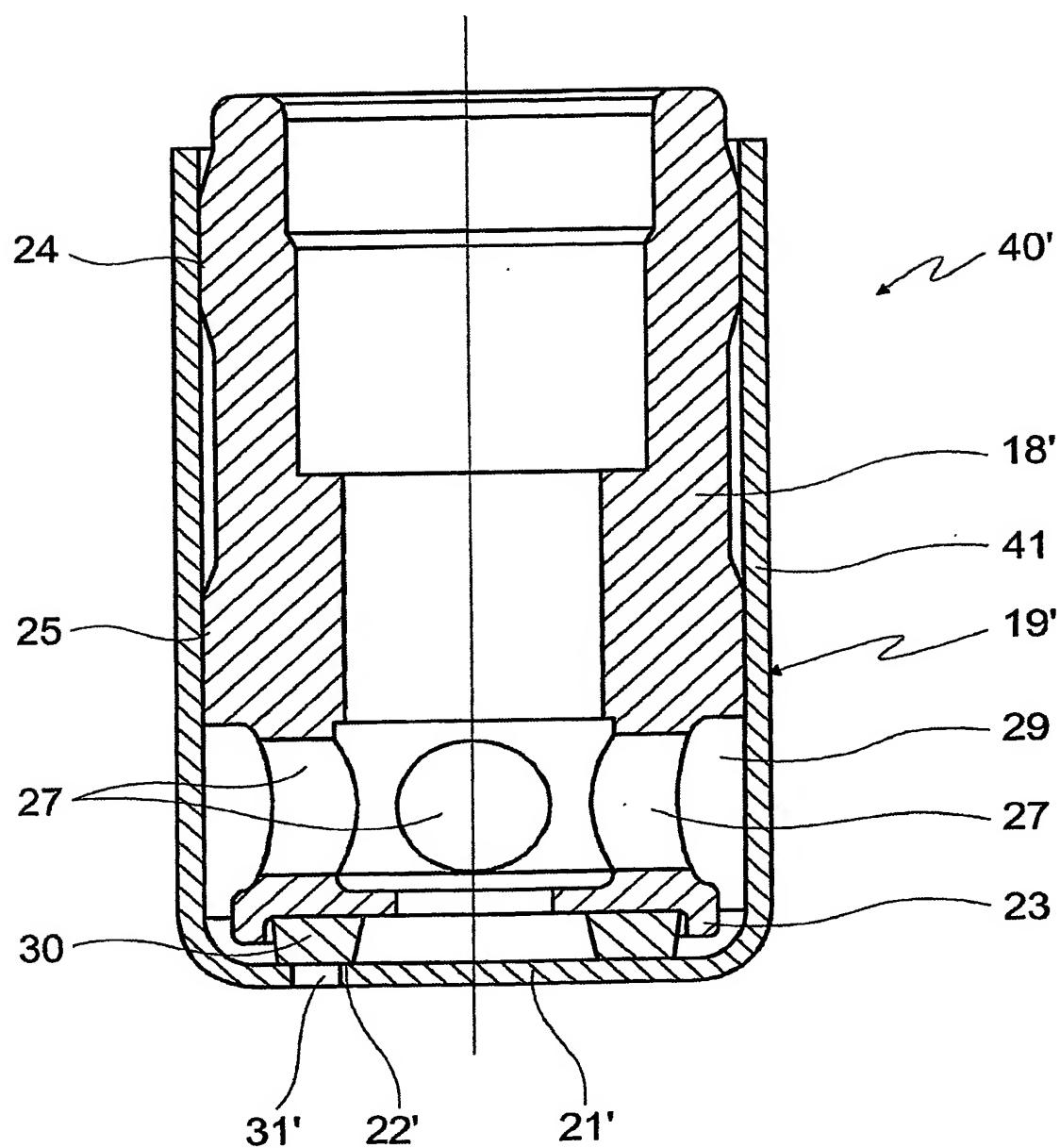


Fig. 3

4 / 5

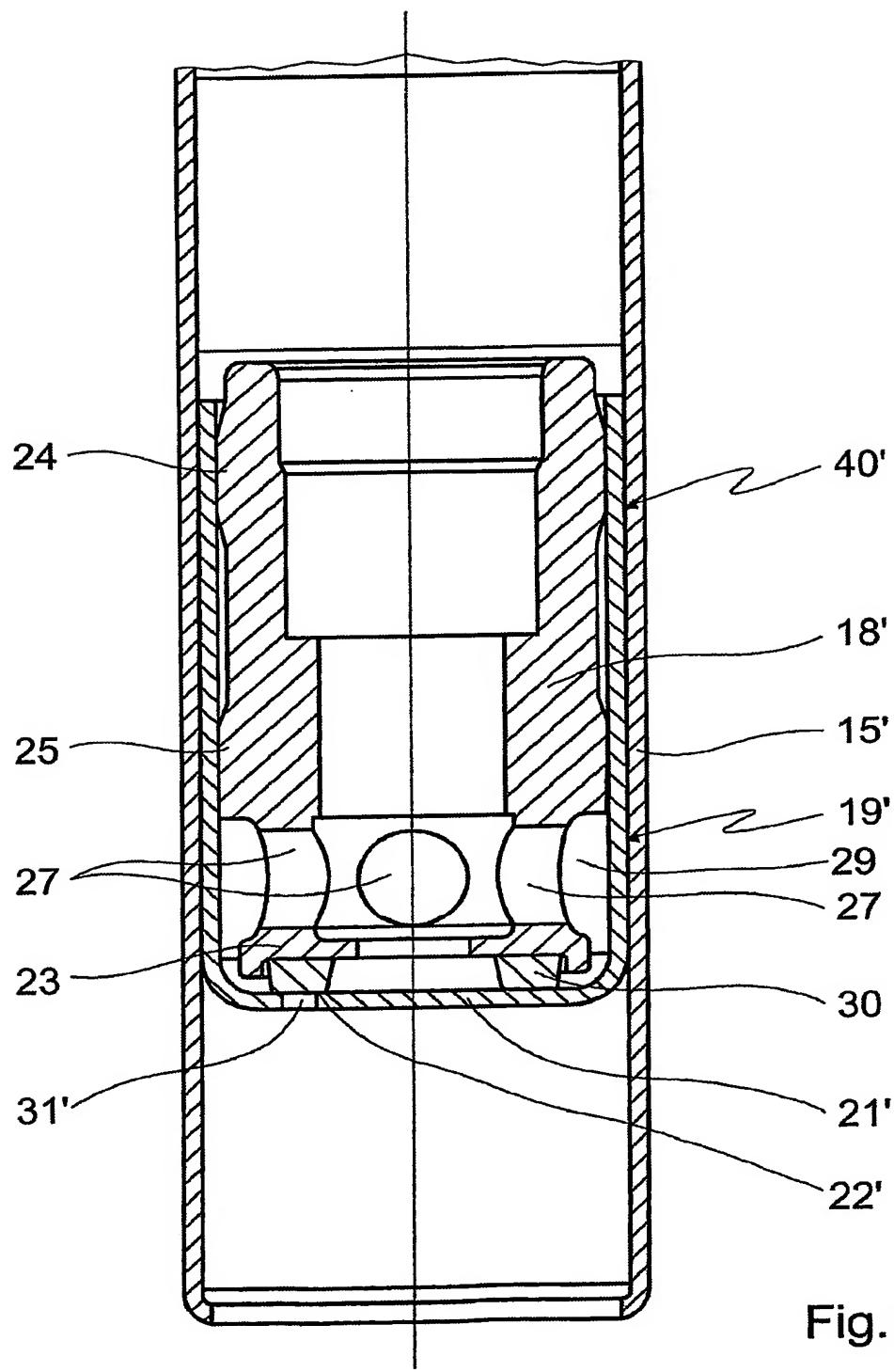


Fig. 4

5 / 5

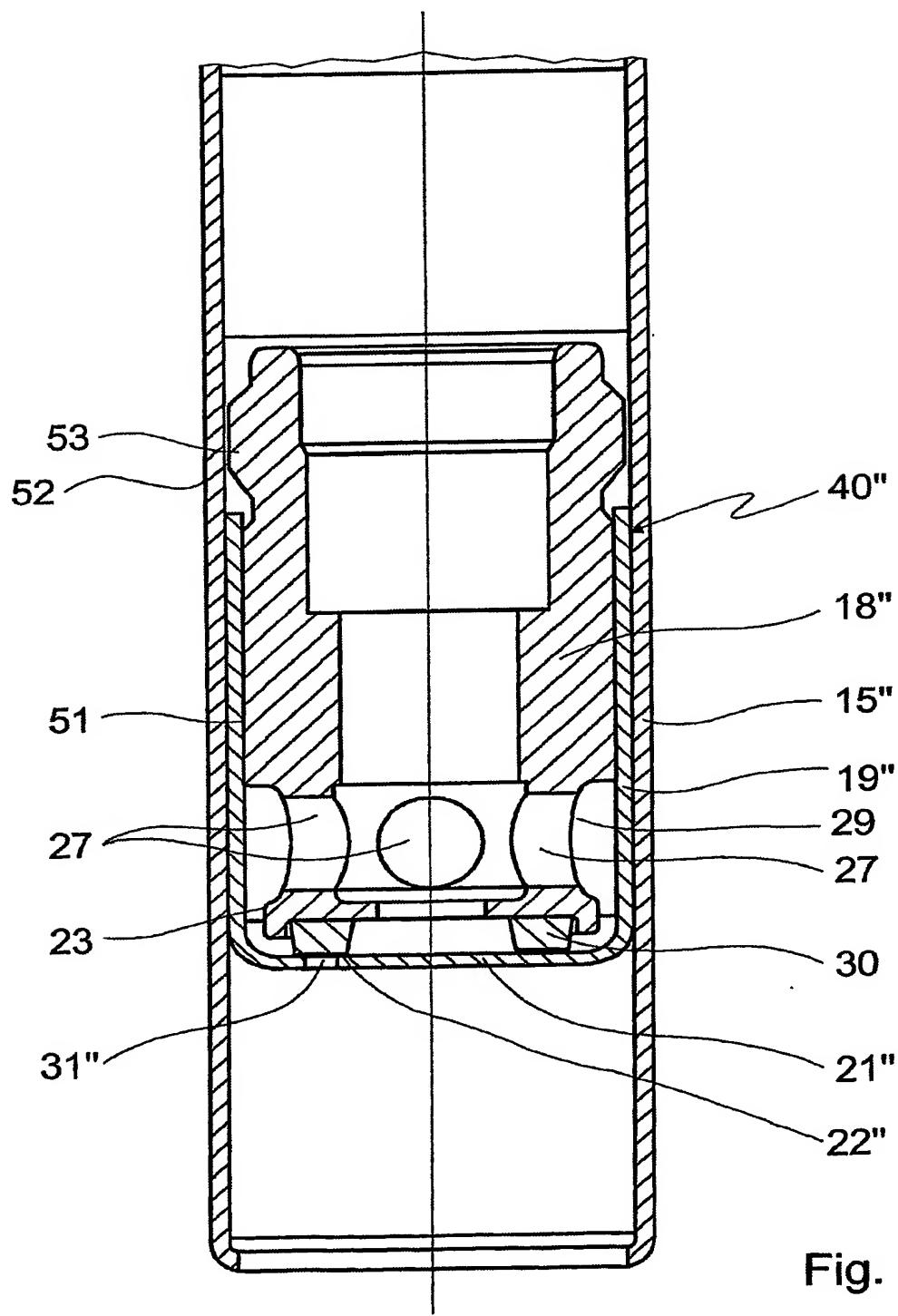


Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2004/052636

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 7 F16K31/06 F16K27/02 F02M51/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 IPC 7 F16K F02M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 621 788 A (OSTROWSKI EDWIN A ET AL) 11 November 1986 (1986-11-11) column 1, lines 6-19 column 2, lines 20-65; figures 1,2 -----	1,4
X	US 6 089 467 A (FOCHTMAN JAMES PAUL ET AL) 18 July 2000 (2000-07-18) column 4, line 64 - column 6, line 56; figures 1-9 -----	1,5-7
X	US 4 331 317 A (NISHIOKA SHINICHI ET AL) 25 May 1982 (1982-05-25) column 2, line 20 - column 4, line 30; figures 1-4 ----- -/-	1

 Further documents are listed in the continuation of box C. Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the International filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed Invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed Invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

15 December 2004

Date of mailing of the International search report

12/01/2005

Name and mailing address of the ISA

 European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL-2280 HV Rijswijk
 Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Heneghan, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/052636

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 232 167 A (MCCORMICK MICHAEL ET AL) 3 August 1993 (1993-08-03) column 2, line 20 - column 5, line 5; figures 1,2 -----	1
X	DE 195 03 736 A (PIERBURG GMBH) 8 August 1996 (1996-08-08) column 1, lines 33-66; figures 1-5 -----	1
X	US 6 422 488 B1 (COHEN JAMES H ET AL) 23 July 2002 (2002-07-23) column 4, line 11 - column 10, line 6; figures 1-10 -----	1
X	US 5 197 672 A (RUDOLF FRANK ET AL) 30 March 1993 (1993-03-30) column 1, line 67 - column 5, line 9; figures 1-4 -----	1
X	EP 0 661 444 A (KEIHIN SEIKI MFG) 5 July 1995 (1995-07-05) column 3, line 46 - column 10, line 6; figures 1-7 -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/052636

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
US 4621788	A	11-11-1986	CA	1270238 A1		12-06-1990
US 6089467	A	18-07-2000	EP	1055811 A2		29-11-2000
US 4331317	A	25-05-1982	JP DE	55161957 A 3021220 A1		16-12-1980 11-12-1980
US 5232167	A	03-08-1993	DE JP	4137786 A1 5215037 A		19-05-1993 24-08-1993
DE 19503736	A	08-08-1996	DE	19503736 A1		08-08-1996
US 6422488	B1	23-07-2002	NONE			
US 5197672	A	30-03-1993	DE JP JP	4112853 A1 3176696 B2 5118265 A		22-10-1992 18-06-2001 14-05-1993
EP 0661444	A	05-07-1995	JP JP EP US	2660388 B2 7197867 A 0661444 A1 5609304 A		08-10-1997 01-08-1995 05-07-1995 11-03-1997

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/052636

A. KLASSEFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 F16K31/06 F16K27/02 F02M51/06

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 621 788 A (OSTROWSKI EDWIN A ET AL) 11. November 1986 (1986-11-11) Spalte 1, Zeilen 6-19 Spalte 2, Zeilen 20-65; Abbildungen 1,2 -----	1,4
X	US 6 089 467 A (FOCHTMAN JAMES PAUL ET AL) 18. Juli 2000 (2000-07-18) Spalte 4, Zeile 64 – Spalte 6, Zeile 56; Abbildungen 1-9 -----	1,5-7
X	US 4 331 317 A (NISHIOKA SHINICHI ET AL) 25. Mai 1982 (1982-05-25) Spalte 2, Zeile 20 – Spalte 4, Zeile 30; Abbildungen 1-4 ----- -/-	1

X Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

X Siehe Anhang Patentfamilie

- ° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
 - * A° Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
 - * E° älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem Internationalen Anmeldeatum veröffentlicht worden ist
 - * L° Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifehaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
 - * O° Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
 - * P° Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldeatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsatum veröffentlicht worden ist

- T** Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- X** Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- Y** Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- *** Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 15. Dezember 2004	Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts 12/01/2005
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Heneghan, M

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP2004/052636

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 232 167 A (MCCORMICK MICHAEL ET AL) 3. August 1993 (1993-08-03) Spalte 2, Zeile 20 - Spalte 5, Zeile 5; Abbildungen 1,2 -----	1
X	DE 195 03 736 A (PIERBURG GMBH) 8. August 1996 (1996-08-08) Spalte 1, Zeilen 33-66; Abbildungen 1-5 -----	1
X	US 6 422 488 B1 (COHEN JAMES H ET AL) 23. Juli 2002 (2002-07-23) Spalte 4, Zeile 11 - Spalte 10, Zeile 6; Abbildungen 1-10 -----	1
X	US 5 197 672 A (RUDOLF FRANK ET AL) 30. März 1993 (1993-03-30) Spalte 1, Zeile 67 - Spalte 5, Zeile 9; Abbildungen 1-4 -----	1
X	EP 0 661 444 A (KEIHIN SEIKI MFG) 5. Juli 1995 (1995-07-05) Spalte 3, Zeile 46 - Spalte 10, Zeile 6; Abbildungen 1-7 -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/052636

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 4621788	A	11-11-1986	CA	1270238 A1		12-06-1990
US 6089467	A	18-07-2000	EP	1055811 A2		29-11-2000
US 4331317	A	25-05-1982	JP DE	55161957 A 3021220 A1		16-12-1980 11-12-1980
US 5232167	A	03-08-1993	DE JP	4137786 A1 5215037 A		19-05-1993 24-08-1993
DE 19503736	A	08-08-1996	DE	19503736 A1		08-08-1996
US 6422488	B1	23-07-2002	KEINE			
US 5197672	A	30-03-1993	DE JP JP	4112853 A1 3176696 B2 5118265 A		22-10-1992 18-06-2001 14-05-1993
EP 0661444	A	05-07-1995	JP JP EP US	2660388 B2 7197867 A 0661444 A1 5609304 A		08-10-1997 01-08-1995 05-07-1995 11-03-1997